

JP03-115439U Abstract

A train diversity receiving apparatus to be applied for a train longitudinally long, of which an object is that a decline in the reception quality occurring in the antenna that is being used is
5 predicted by employing other antennas ahead of the above antenna in the moving direction, thereby allowing a switchover to other antennas to be made before a decline in the reception quality occurs in the antenna that is being used, is configured to include: a plurality of the antennas arranged in a longitudinal direction of the train; a switcher for usually selecting an output of the rear antenna; a receiver having an output of the above switcher as input, a means
10 for receiving signals identical to the signals that are being received by the rear antenna by use of the front antenna, and monitoring the reception quality thereof; a means for, when the above monitoring means detects a decline in the reception quality occurring in the front antenna, predicting a lapse period during which the identical decline in the reception quality is to occur in the rear antenna from a train speed at that time of the train and a distance between the antennas;
15 and a switchover control means for making a switchover of the output of said switcher from the output of the rear antenna to the output of the front antenna during the lapse period predicted by the above predicting means.

公開実用平成 3-115439

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平3-115439

⑬ Int. Cl.⁵

H 04 B 7/08
7/26

識別記号

C
D

庁内整理番号

8426-5K
8523-5K

⑬ 公開 平成3年(1991)11月28日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 頁)

⑭ 考案の名称 列車用ダイバーシティ受信装置

⑮ 実 願 平2-24561

⑯ 出 願 平2(1990)3月12日

⑰ 考 案 者 中 谷 康 弘 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

⑱ 出 願 人 富士通テン株式会社 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

⑲ 代 理 人 弁理士 青 柳 稔

明 細 書

1. 考案の名称

列車用ダイバーシティ受信装置

2. 実用新案登録請求の範囲

1. 列車の長手方向に配列された複数のアンテナ（A1、A2）と、

常時は後方のアンテナ（A2）の出力を選択する切換器（13）と、

該切換器の出力を入力とする受信機（14）と、

後方のアンテナ（A2）で受信中の信号と同じ信号を前方のアンテナ（A1）で受信してその受信品質を監視する手段（16～18）と、

該監視手段が前方のアンテナ（A1）による受信品質低下を検出したとき、そのときの列車の車速とアンテナ間距離から後方のアンテナ（A2）に同じ受信品質の低下が発生する期間を予測する手段（19）と、

該予測手段により予測された期間は前記切換器の出力を後方のアンテナ（A2）から前方のアンテナ（A1）へ変更する切換制御手段（19）とを



備えてなることを特徴とする列車用ダイバーシティ受信装置。

2. 列車の進行方向に応じて複数のアンテナ（A1、A2）の前後の定義を変更する手段（20、21）を備えることを特徴とする請求項1記載の列車用ダイバーシティ受信装置。

3. 考案の詳細な説明

〔概要〕

前後に長い列車に適用する列車用ダイバーシティ受信装置に関し、

使用中のアンテナに発生する受信品質の低下を、それより進行方向前方の他のアンテナを用いて予測することにより、使用中のアンテナに受信品質の低下が発生するより前に他のアンテナへの切換えを行えるようにすることを目的とし、

列車の長手方向に配列された複数のアンテナと、常時は後方のアンテナの出力を選択する切換器と、該切換器の出力を入力とする受信機と、後方のアンテナで受信中の信号と同じ信号を前方のアンテナで受信してその受信品質を監視する手段と、該

監視手段が前方のアンテナによる受信品質低下を検出したとき、そのときの列車の車速とアンテナ間距離から後方のアンテナに同じ受信品質の低下が発生する期間を予測する手段と、該予測手段により予測された期間は前記切換器の出力を後方のアンテナから前方のアンテナへ変更する切換制御手段とを備えるよう構成する。

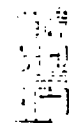
〔産業上の利用分野〕

本考案は前後に長い列車に適用する列車用ダイバーシティ受信装置に関する。

ラジオ放送、テレビ放送、無線電話等の電波を受信する列車用受信装置は、列車の移動に伴ない受信電界が変動したりマルチパスノイズが発生したりするため、常に良好な受信品質を保つためには何らかのダイバーシティ受信方式が必要になる。

〔従来の技術〕

従来の列車用ダイバーシティ受信方式は、列車に搭載した複数のアンテナで同時に同じ電波を受信し、その中で最も品質の良いアンテナを例えば信号強度を比較して選択するスペースダイバーシ



ティが一般的である。

〔考案が解決しようとする課題〕

しかしながら、通常のダイバーシティは現在受信中のアンテナの品質が低下したことを検出してからアンテナ切換えを行うため、列車無線のように信号強度の変化が急峻な場合に追従できないとがあり、また切換信号レベルを高くしなければならない等の問題がある。

本考案はこの点を改善し、受信品質が低下する前にアンテナ切換えを行えるようにするものである。

〔課題を解決するための手段〕

第1図は本考案の原理図で、Eは複数の車両を連結した列車、A1、A2は該列車の長手方向に距離L隔てて配置された前方および後方の各アンテナである。

〔作用〕

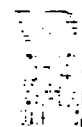
アンテナA1、A2は常に同じ電波を受信するが、受信機は原則的に後方アンテナA2の出力を受信して再生する。このとき前方アンテナA1は

後方アンテナ A 2 が通過する地点の受信品質を事前に監視するために使用される。後方アンテナ A 2 が前方アンテナ A 1 の位置へ到達する時間は車速 V と距離 L から算出できるので、前方アンテナ A 1 で受信品質の低下を検出したらその品質低下が後方アンテナ A 2 にも起こる前に受信機の入力を一時的に後方アンテナ A 2 から前方アンテナ A 1 へ切換えて受信機入力 of 劣化を回避する。

このダイバーシティ方式による利点は、前方アンテナ A 1 によって後方アンテナ A 2 の受信品質低下を予想しておくため、後方アンテナ A 2 から前方アンテナ A 1 への切換えを余裕をもって行える点にある。

〔実施例〕

第 2 図は本考案の実施例 1 の構成図である。図中、11、12 はアンテナ A 1、A 2 の出力を増幅するブースタアンプ、13 はアンテナ切換器、14 は受信機、15 はスピーカ、16 は前方アンテナ A 1 の出力を増幅する RF (高周波) 段、17 はその出力を整流する平滑回路、18 は平滑出



力を基準値 V_R と比較して前方アンテナ A 1 の受信品質低下（ここでは電界低下）を検出する比較器、19 は比較器 18 の出力から前方アンテナ A 1 の品質低下信号を受けたとき、そのときの車速 V とアンテナ間距離 L （一定値）から次に後方アンテナ A 2 に同じ品質低下が起こる期間を算出する機能と、少なくともその期間は切換器 13 を A 2 側から A 1 側に切換えて A 1 出力を受信機 14 へ入力する機能とを有するマイクロコンピュータ（以下、マイコンと略称する）である。

第 3 図はこのマイコン 19 の処理を示すフローチャートで、(a) はメインループ、(b) は割込みルーチンである。マイコン 19 はステップ S 1 で比較器 18 の出力を監視し、該比較器の出力から A 1 入力が H（高電界）から L（低電界）に低下したと判定したときは、ステップ S 2 でそのときの車速 V_i を読込む。この A 1 入力の低下は車速 V_i とアンテナ間距離 L から算出される一定時間後に A 2 にも現れる。換言すれば A 2 が一定時間後に A 1 入力の低下した位置に移動してくるので、先

ずステップS3でその時期 T_{ONi} を計算する。これは基本的には L/V_i であるが、アンテナ切換えを早目に行うために時間調整因子 t_1 を引いて切換え時期を早くする。

$$T_{ONi} = \frac{L}{V_i} - t_1$$

この T_{ONi} は時間差であるので、これにタイマカウンタCNTが示す現在時刻を足し、その値 $CNT + T_{ONi}$ をステップS4で切換えスケジュールバッファに格納する。次にステップS5でA1がLからHに復帰するタイミングを監視する。これも比較器18の出力による。このステップS5でA1入力L→HとなったらステップS6でそのときの車速 V_{i+1} を読込む。このA1入力の回復は一定時間後にA2にも現れるので、ステップS7でその時期 T_{OFFi} を計算する。

$$T_{OFFi} = \frac{L}{V_{i+1}} + t_2$$

ここで t_2 はA1からA2への切換えを遅らせる時間調整因子である。続くステップS8ではこの

T_{OFFi} にタイマカウンタCNTの現在時刻を加えて切換スケジュールバッファに書込み、最初のステップS1へ戻る。

(a)のメインループによって切換スケジュールバッファに書込まれた時刻データは(b)の割込みルーチンで使用される。スケジュールバッファはサイクリックに使用され、その結果最上段のトップ値TOPは順番に切換わる。そこで(b)の割込みルーチンではステップS11でトップ値TOPとタイマカウンタCNTの値を比較する。タイマカウンタCNTは常に現在時刻を示すので、 $TOP = CNT$ となったらステップS12でSWの切換え出力A1/A2を反転する。例えば $TOP = CNT + T_{ONi}$ のときであれば切換え出力をA1側にし、また $TOP = CNT + T_{OFFi}$ のときは切換え出力をA2側に戻す。このようにすることで、後方アンテナA2に電界低下が起こると予測された期間は前方アンテナA1を使用して良好な受信状態を保つことができる。

第4図は第2図の動作波形図で、(a)は前方アン

テナ A 1 の入力信号強度、(b)は後方アンテナ A 2 の入力信号強度である。図示の例では A 1 の入力信号強度に 2 回の電界低下部分 NG 1, NG 2 が現れており、これらは一定時間後に A 2 の入力信号強度にも現れる。(c)は比較器 18 の出力で、これは A 1 の NG 1, NG 2 に対応して L になる。比較器出力が H→L になると T_{ON} が計算され、また L→H になると T_{OFF} が計算される。この結果 (d)の切換信号 A 1 / A 2 は比較器出力の H→L 変化の T_{ON}後に A 2 から A 1 へ、また比較器出力の L→H 変化の T_{OFF}後に A 1 から A 2 へ反転する。(e)はこのようにして制御された受信機 14 の入力信号強度をアンテナ別に配列して示したものである。ここには A 1, A 2 単独の電界低下部分 NG 1, NG 2 はいずれも現れていない。

第 5 図は本考案の実施例 2 の構成図である。第 1 図の説明では A 1 を前方アンテナ、A 2 を後方アンテナとしたが、列車 E の往路と復路では前後関係が入れ替わり、A 2 が前方アンテナ、A 1 が後方アンテナになることもある。そこで、本例で

は列車 E の進行方向を示す信号（前／後）によって A 1、A 2 の前後の定義を自動的に切換えるため、第 2 図の構成にアンテナ切換え信号 A 1 / A 2 の反転用ゲート（排他的論理和ゲート）20 と、RF 段 16 に供給するアンテナ入力を A 1、A 2 の中から選択する第 2 のアンテナ切換器 21 を追加してある。

反転用ゲート 20 はマイコン 19 の切換出力 A 1 / A 2 を列車 E の進行方向の前／後に従って反転してから第 1 のアンテナ切換器 13 に入力する。例えば進行方向が前のときは非反転、後のときは反転である。一方、第 2 のアンテナ切換器 21 は車両 E の進行方向が前のときはアンテナ A 1 を選択し、また後のときはアンテナ A 2 を選択する。

上述した各例は 2 本のアンテナだけを用いる場合であるが、3 以上のアンテナを用いると更に複雑な電界状況に対応できる。つまり、アンテナ A 1 からアンテナ A 2 の電界低下を予想し、その時期にアンテナ A 2 からアンテナ A 1 に切換える場合、必ずしもアンテナ A 1 の状態が良好であると

は限らない。そこで第6図に示すようにアンテナ A 1、A 2 の中間に第3のアンテナ A 3 を設ける。このようにすると、後方アンテナ A 2 で電界低下部分 NG 1 が発生する時期（これは前方アンテナ A 1 で予想する）に、前方アンテナ A 1 で次の電界低下部分 NG 2 が発生している場合、受信状態が良好な（これも A 1 で予想できる）中間アンテナ A 3 を使用することができる。このような選択枝は更に多くの中間アンテナを配列することで増加する。

〔考案の効果〕

以上述べたように本考案によれば、電界変動が急峻に発生する列車用受信機でもマルチパスノイズ等の発生を極力軽減できる利点がある。

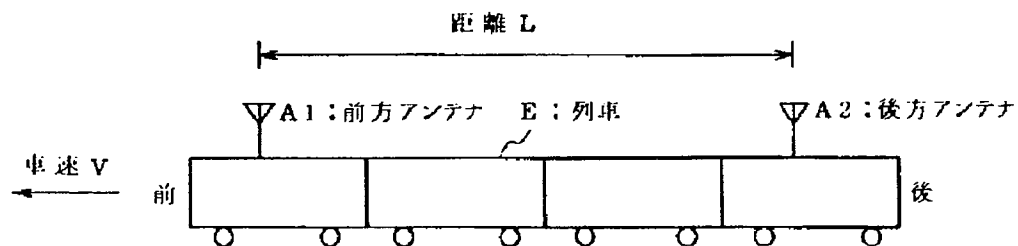
4. 図面の簡単な説明

- 第1図は本考案の原理図、
- 第2図は本考案の実施例1の構成図、
- 第3図は第2図のフローチャート、
- 第4図は第2図の動作波形図、
- 第5図は本考案の実施例2の構成図、

第6図は本考案の実施例3の説明図である。

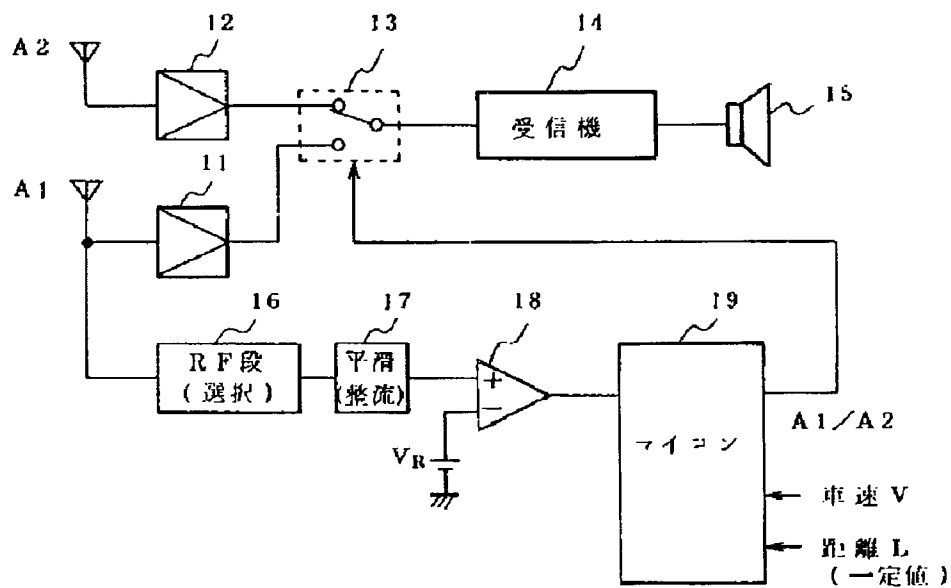
図中、A1は前方アンテナ、A2は後方アンテナ、A3は中間アンテナ、Eは列車、13はアンテナ切換器、14は受信機、18は比較器、19はマイクロコンピュータである。

出 願 人 富 士 通 テ ン 株 式 有 限 公 司
代理人弁理士 青 柳 稔



本考案の原理図

第 1 図



本考案の実施例 1 の構成図

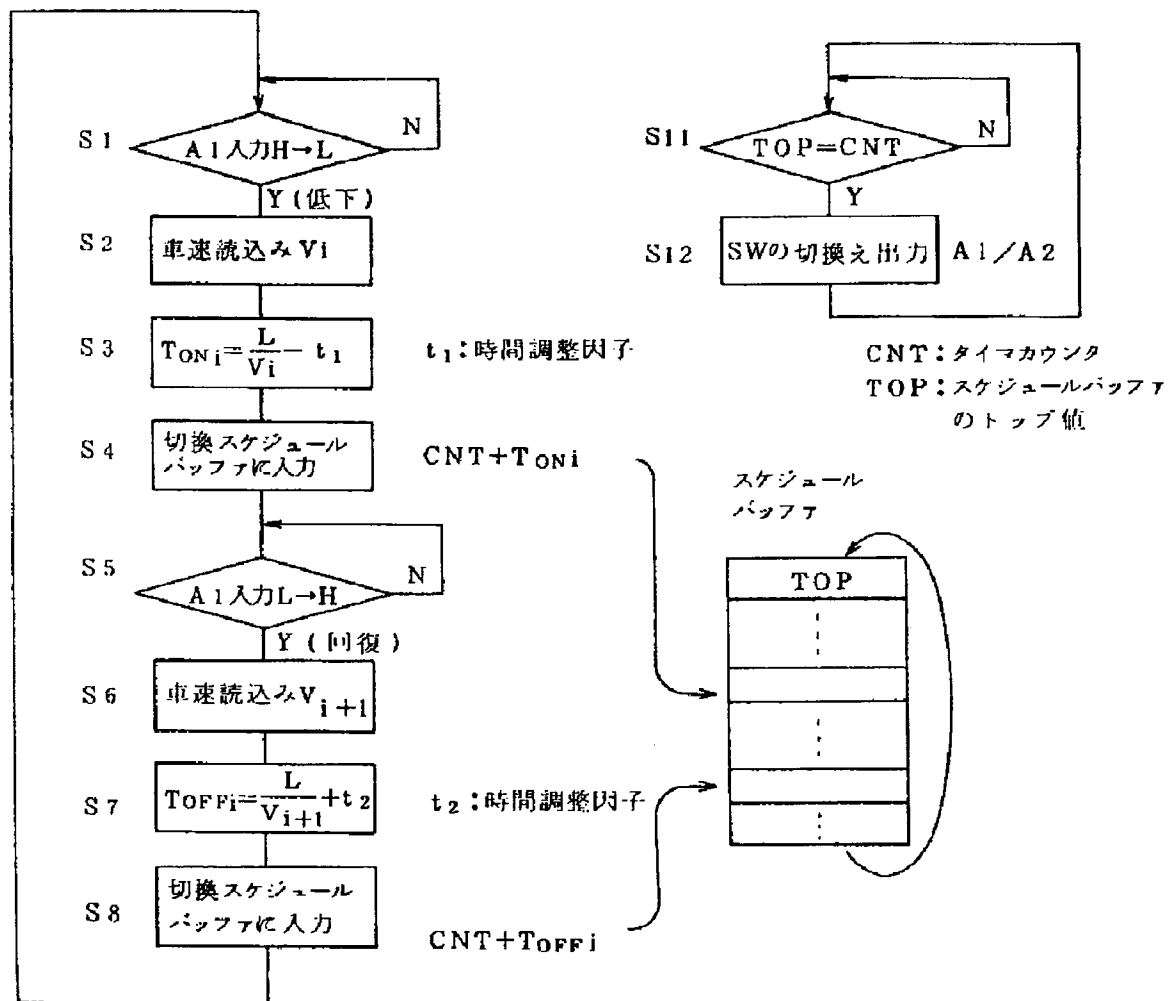
第 2 図

523

実開 2-115439

(a) メインループ

(b) 割込み

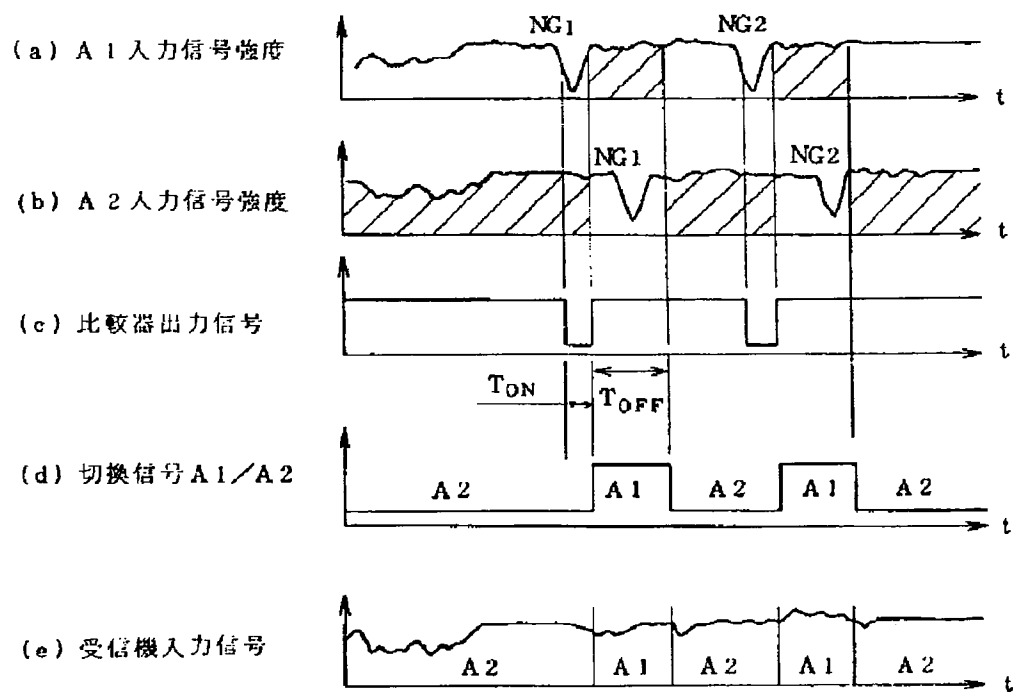


第2図のフローチャート

第3図

524

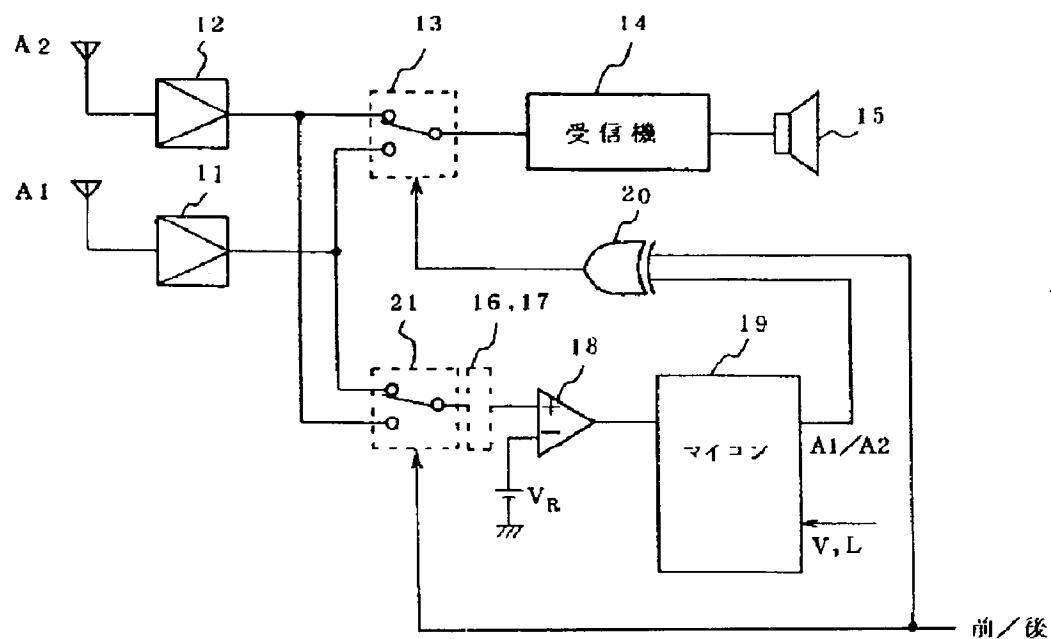
実開3-115439



第 2 図の動作波形図

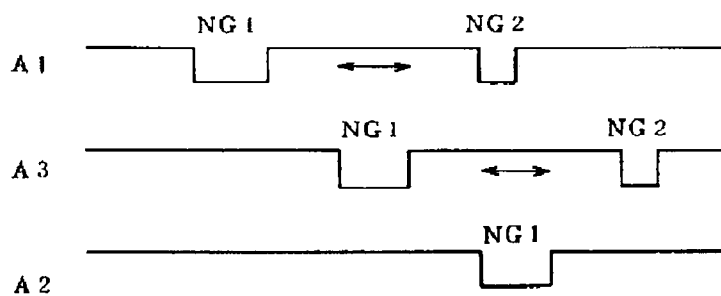
第 4 図

525
実録 3-115439



本考案の実施例 2 の構成図

第 5 図



本考案の実施例 3 の構成図

第 6 圖

526

५॥ १॥ १॥ १॥